

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 543 676**

(21) N° d'enregistrement national : **83 05472**

(51) Int Cl<sup>3</sup> : G 01 F 23/06.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 1<sup>er</sup> avril 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 40 du 5 octobre 1984.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : PETROLE SERVICE — FR.

(72) Inventeur(s) : Gilbert Thomas.

(73) Titulaire(s) :

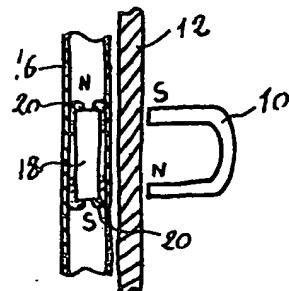
(74) Mandataire(s) : Harié et Philip.

(54) Appareil indicateur de la position d'un objet mobile, notamment du niveau d'un liquide.

(57) L'invention concerne un appareil indicateur de la position  
d'un objet mobile.

Elle se rapporte à un appareil dans lequel la position d'un  
flotteur solidaire d'un aimant 10, placé dans un réservoir ayant  
une paroi 12, est indiquée par un organe indicateur 18, par  
exemple un aimant, qui peut se déplacer dans un tube 16, un  
fluide lubrifiant magnétique 20 étant placé entre l'aimant 18 et  
le tube 16.

Application aux appareils indicateurs du niveau d'un liquide  
dans un réservoir.



FR 2 543 676 - A1

La présente invention concerne un appareil indicateur de la position d'un objet mobile, par exemple du niveau d'un liquide dans un réservoir.

On connaît déjà des appareils de détection du niveau d'un liquide dans un réservoir, dans lesquels un flotteur est solidaire d'un aimant permanent et donne une indication à un organe fixe placé à l'extérieur du réservoir. Par exemple, on connaît un dispositif dans lequel un aimant permanent, lorsqu'il atteint une certaine hauteur, provoque la fermeture d'un interrupteur. Le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3 946 177 décrit un dispositif analogue dans lequel l'aimant permanent solidaire du flotteur glisse le long d'un transducteur différentiel formé d'un enroulement à point milieu. Ce document indique aussi la présence d'un fluide magnétique au contact de l'aimant permanent placé à l'intérieur du réservoir.

La demande publiée de brevet allemand n° 3 022 863 décrit un dispositif dans lequel un aimant extérieur, formant un dispositif indicateur, est déplacé le long de fils par l'aimant permanent contenu par un flotteur placé à l'intérieur d'un réservoir. La figure 1 des dessins annexés est un schéma très simplifié illustrant le fonctionnement d'un tel appareil. Lorsque l'aimant permanent 10, solidaire du flotteur, se déplace verticalement à l'intérieur du récipient et à proximité de la paroi non magnétique 12 de celui-ci, un aimant permanent 14 est déplacé dans un tube 16 de guidage. Cependant, l'aimant se déplace au contact du tube et on constate que ce déplacement s'effectue par à-coups. En effet, les aspérités et irrégularités du tube 16 de guidage influent sur le mouvement de l'aimant 14 constituant un organe indicateur. En conséquence, les indications données par cet appareil ne sont pas fiables.

L'invention concerne un appareil indicateur du type indiqué précédemment, qui ne présente pas les inconvénients de l'appareil connu. Plus précisément, cet appareil qui comporte un organe indicateur mobile disposé à l'extérieur d'un réservoir par exemple, dans un dispositif de

guidage, a un déplacement très régulier grâce à la disposition d'un fluide lubrifiant magnétique à l'interface de l'organe indicateur et de son dispositif de guidage.

Plus précisément, l'invention concerne un appareil 5 indicateur de la position d'un objet mobile suivant un premier trajet, d'un premier côté d'une paroi non magnétique, du type qui comprend un aimant permanent mobile avec l'objet et placé du même côté de la paroi que celui-ci, un organe indicateur placé du second côté de la paroi et 10 destiné à former, avec l'aimant permanent, un circuit magnétique qui traverse la paroi, et un dispositif de guidage de l'organe indicateur suivant un second trajet sensiblement parallèle au premier; cet appareil se caractérise par la présence d'un fluide lubrifiant magnétique disposé 15 à l'interface de l'organe indicateur et du dispositif de guidage.

Le fluide lubrifiant magnétique contient avantageusement un véhicule, aqueux ou non, contenant une suspension colloïdale de particules magnétiques ou une solution 20 ionique de sels de ferrite. Le dispositif de guidage est avantageusement un tube dont l'axe suit le second trajet.

L'organe indicateur peut être formé par un second aimant permanent dont les pôles sont opposés aux pôles placés en regard de l'aimant permanent associé à l'objet 25 mobile. Ce second aimant permanent peut avoir une ligne de pôles parallèle au second trajet ou perpendiculaire à celui-ci, selon que l'aimant permanent associé a une ligne de pôles sensiblement parallèle ou perpendiculaire au premier trajet.

30 L'organe indicateur peut aussi être formé d'une matière magnétique non aimantée, par exemple de fer doux.

L'organe indicateur peut être entièrement formé 35 par le fluide magnétique lui-même. Il est alors avantageux que ce fluide magnétique contienne un colorant afin qu'il puisse être clairement distingué à l'oeil.

L'aimant permanent associé à l'objet mobile peut avoir une ligne de pôles sensiblement parallèle au

premier trajet ou au contraire sensiblement perpendiculaire à ce trajet. Dans ce dernier cas, les pôles de l'aimant permanent peuvent être placés de part et d'autre du dispositif de guidage et peuvent par exemple être diamétralement opposés par rapport à un tube de guidage.

L'organe indicateur peut constituer un simple index visible, mais il peut aussi former un organe de manœuvre d'un dispositif de commande, lorsqu'il atteint une position déterminée le long du second trajet. Ce dispositif de commande peut être par exemple une alarme.

Dans un mode de réalisation avantageux, l'appareil est destiné à indiquer un niveau de liquide dans un réservoir.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, faite en référence au dessin annexé sur lequel, la figure 1 ayant déjà été décrite:

- la figure 2 est une coupe schématique analogue à la figure 1, mais représentant un appareil indicateur selon l'invention;
- la figure 3 représente une variante d'appareil indicateur selon l'invention; et
- la figure 4 représente un autre mode de réalisation d'appareil indicateur selon l'invention.

Sur les différentes figures, les références identiques désignent des éléments correspondants.

Sur la figure 2, l'aimant permanent 10, par exemple solidaire d'un flotteur, est placé à l'intérieur d'un réservoir ayant une paroi non magnétique 12. Un tube 16 de guidage, par exemple de section circulaire, mais qui peut aussi être de section sensiblement carrée ou quelconque, est disposé le long du trajet de déplacement du flotteur, de l'autre côté de la paroi 12. Un aimant permanent 18 est placé à l'intérieur du tube 16, de manière qu'il puisse s'y déplacer librement sans laisser cependant un espace excessif entre lui et le tube.

Selon l'invention, du fluide lubrifiant magné-

tique 20 est disposé à l'interface de l'organe indicateur 18 et de son dispositif de guidage 16.

Les aimants permanents 10 et 18 peuvent être formés de tout matériau connu à cet effet. On connaît par exemple des aimants frittés à base de nickel, de cobalt et d'aluminium qui conviennent très bien dans le cadre de l'invention. La paroi 12 du réservoir ne doit pas être magnétique, c'est-à-dire qu'il faut que des lignes de flux magnétique de l'aimant 10 traversent la paroi 12, si bien que les deux aimants 10 et 18 peuvent former un circuit magnétique.

La matière du tube 16 peut être une matière transparente quelconque, par exemple le verre ou le polyméthacrylate de méthyle, lorsque l'indication de position doit être donnée visuellement par l'organe 18. Cependant, le tube 16 peut être aussi formé d'une matière opaque lorsque l'organe indicateur 18 agit sur un dispositif de commande quelconque, placé à l'intérieur ou à l'extérieur du tube 16 de guidage. Un tel dispositif de commande peut être un simple interrupteur.

Le fluide magnétique 20 est constitué d'un véhicule qui peut être un fluide aqueux ou non, par exemple un hydrocarbure. Le véhicule est par exemple avantageusement formé de kérosène qui constitue un excellent lubrifiant. Une suspension colloïdale de particules ferromagnétiques est dispersée dans le véhicule. Ce fluide présente la particularité d'avoir une viscosité qui augmente avec le gradient de champ magnétique. Les propriétés magnétiques du fluide assurent son maintien dans le champ magnétique de l'aimant 18. Un fluide qui convient est disponible dans le commerce sous la marque de fabrique "Ferrofluid".

Bien qu'on ait indiqué que l'organe indicateur 18 était formé par un aimant permanent, il peut aussi s'agir d'un simple organe magnétique non aimanté capable de former un circuit magnétique avec l'aimant 10. Il peut s'agir par exemple de simple fer doux.

L'appareil représenté sur la figure 2 possède

de nombreux avantages. D'abord, le fluide 20 permet un centrage automatique de l'organe indicateur 18 dans le tube 16 de guidage. L'organe 18 n'est jamais au contact du tube 16, si bien que les frottements sont réduits. En 5 outre, grâce à l'interface formée par le fluide 20, le déplacement de l'organe 18 sous la commande de l'aimant 10 est très régulier. La position de l'organe indicateur est donc toujours représentative de la position de l'aimant 10 et donc du flotteur associé.

10 Un autre avantage est la compensation des variations de section du tube de guidage, sans perturbation du fonctionnement de l'appareil. Le fluide 20 s'adapte automatiquement à ces variations de section.

15 La figure 3 représente une variante de l'appareil de la figure 2 dans laquelle l'organe indicateur 18 est entièrement remplacé par du fluide magnétique. Celui-ci forme un circuit magnétique avec l'aimant 10, et, lorsque celui-ci se déplace le long de la paroi 12,

20 le fluide magnétique se déplace dans le tube 16. Dans ce cas, lorsque l'indication est donnée visuellement par la position du fluide 20, il est souhaitable que celui-ci contienne un colorant convenable, présentant par exemple un contraste par rapport à la couleur de la paroi 12. Cependant, il peut aussi s'agir d'un simple fluide magnétique dont le véhicule est à base aqueuse et qui ferme 25 un circuit entre deux contacts placés dans le tube 16 à une certaine hauteur. Dans ce cas, un dispositif de commande est manœuvré et peut par exemple donner une indication d'alarme.

30 La figure 4 représente un autre mode de réalisation qui est une coupe par un plan horizontal alors que les figures 2 et 3 sont des coupes par des plans verticaux. On note que la paroi non magnétique 22 du réservoir forme un canal permettant aux pôles d'un aimant permanent 24, 35 placé à l'intérieur du réservoir, d'être disposés de part et d'autre d'un tube 16 de guidage. Celui-ci contient du fluide magnétique 20. Cependant, le fluide 20 peut être

remplacé par l'organe indicateur 18 ayant du fluide 20 à l'interface avec le tube 16.

La figure 4 est simplement destinée à indiquer que l'aimant permanent peut créer un champ magnétique dont 5 les lignes de flux sont/ <sup>sont</sup> sensiblement parallèles au tube 16 de guidage soit perpendiculaires à ce tube.

Bien qu'on ait indiqué que les coupes des figures 2 à 4 étaient des coupes par un plan vertical ou horizontal respectivement, la disposition peut être inversée, les 10 figures 2 et 3 pouvant représenter des coupes par un plan horizontal et la figure 4 une coupe par un plan vertical. Dans ce cas, l'organe indicateur se déplace horizontalement. Dans des variantes, l'organe indicateur peut se déplacer suivant tout trajet convenable qui n'est pas obligatoirement 15 rectiligne.

Les appareils indicateurs décrits conviennent essentiellement aux instruments de mesure. Ils sont particulièrement adaptés à la mesure des niveaux de fluide dans les réservoirs, en coopération avec un flotteur et éventuellement 20 un dispositif de commande ou d'alarme.

REVENDICATIONS

1. Appareil indicateur de la position d'un objet mobile suivant un premier trajet, d'un premier côté d'une paroi non magnétique (12), du type qui comprend un aimant permanent (10) mobile avec l'objet et placé du même côté de la paroi (12) que celui-ci, un organe indicateur (18) placé du second côté de la paroi et destiné à former, avec l'aimant, un circuit magnétique qui traverse la paroi, et un dispositif (16) de guidage de l'organe indicateur (18) suivant un second trajet sensiblement parallèle au premier trajet, caractérisé en ce qu'il comprend un fluide lubrifiant magnétique (20) disposé à l'interface de l'organe indicateur (18) et du dispositif (16) de guidage.
2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le fluide lubrifiant magnétique contient un véhicule fluide contenant une suspension colloïdale de particules magnétiques ou une solution ionique de sels de ferrite.
3. Appareil selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le dispositif (16) de guidage est un tube dont l'axe suit le second trajet.
4. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'organe indicateur (18) est formé par un second aimant permanent, ayant des pôles disposés en face des pôles de polarité opposée de l'aimant permanent (10) associé à l'objet mobile.
5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'organe indicateur (18) est formé d'une matière magnétique non aimantée, par exemple de fer doux.
6. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'organe indicateur est formé du fluide magnétique lui-même contenant par exemple un colorant.
7. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'aimant permanent (10) associé à l'objet mobile est tel que la ligne reliant ses pôles est sensiblement parallèle au premier trajet.

8. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'aimant permanent (10) associé à l'objet mobile est disposé de manière que la ligne reliant ses pôles soit sensiblement perpendiculaire au premier trajet, les pôles étant disposés par exemple de part et d'autre du dispositif (16) de guidage.
9. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'organe indicateur est destiné à manœuvrer un dispositif de commande lorsqu'il atteint une position déterminée le long du second trajet, le dispositif de commande étant par exemple une alarme.
10. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est destiné à indiquer un niveau de fluide, et l'objet associé à l'aimant permanent (10) est un flotteur.

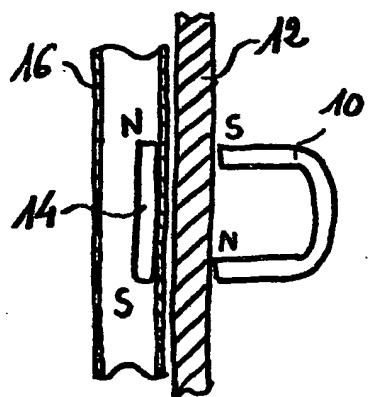


Fig 1

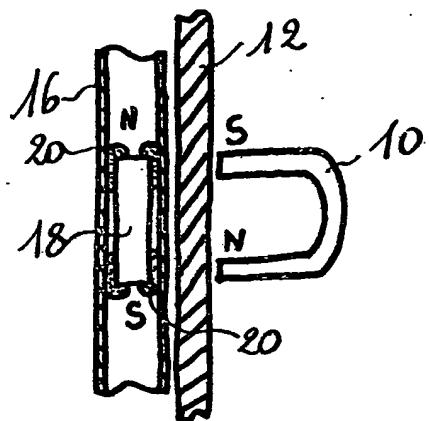


Fig 2

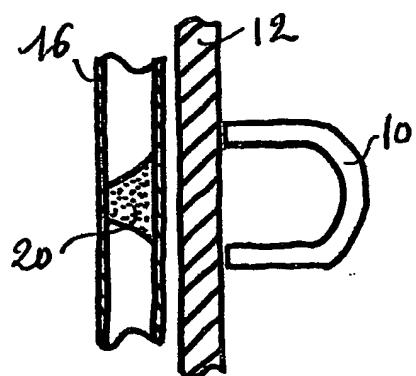


Fig 3

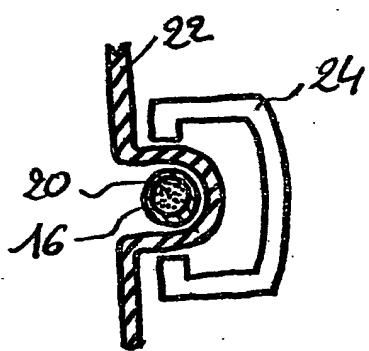


Fig 4